

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

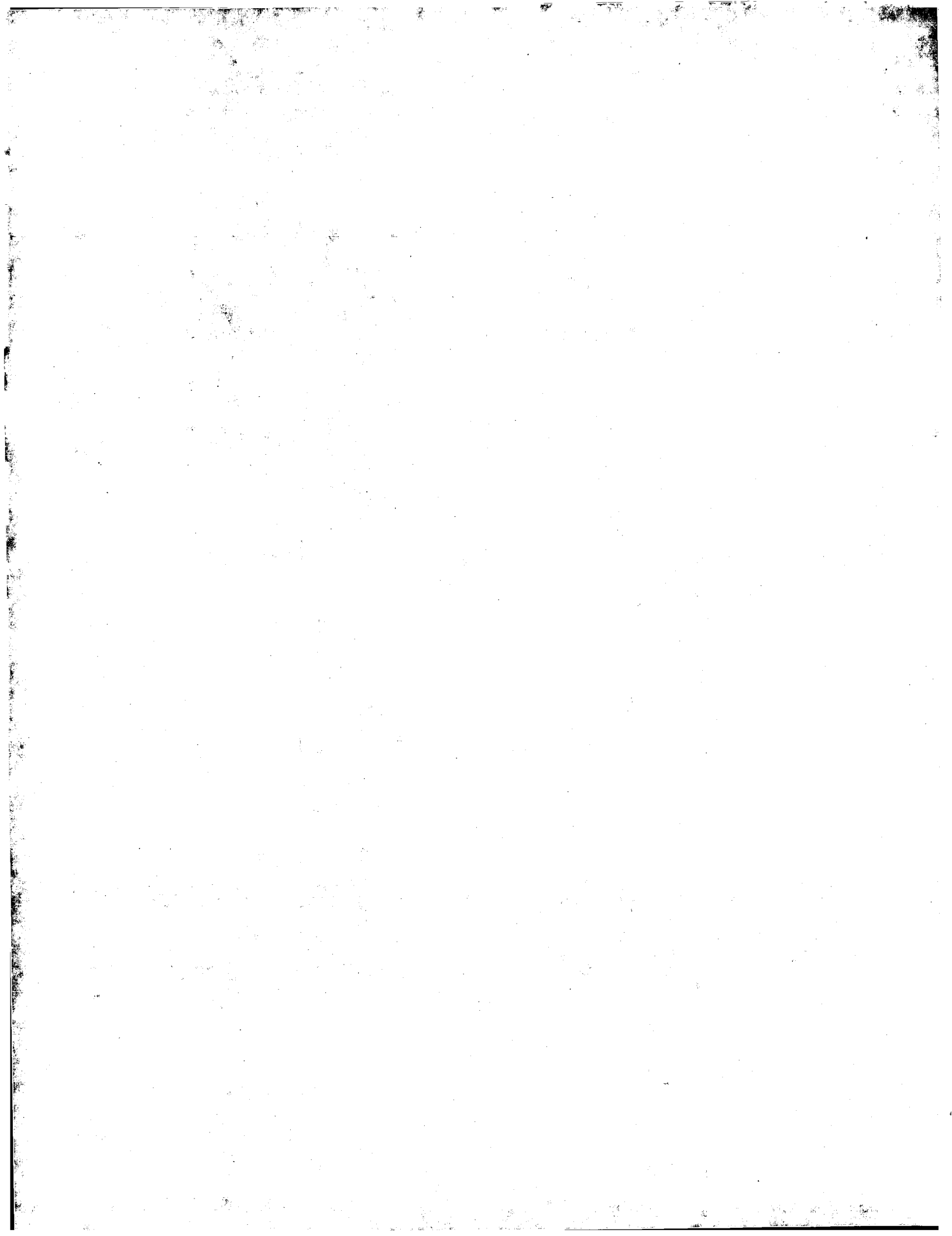
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-329228

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 61/12

9/00

// F 1 6 H 59:68

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 H 61/12

9/00

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-144343

(22) 出願日

平成8年(1996)6月6日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 落合 辰夫

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

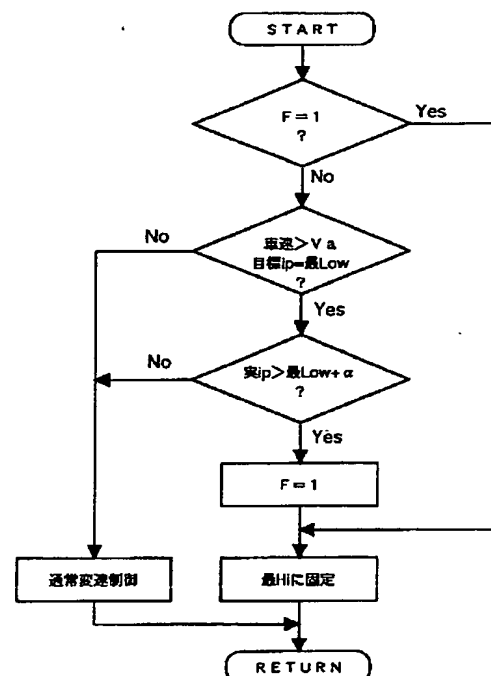
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無段自動変速機

(57) 【要約】

【課題】 油圧式のVベルト式無段変速機を備えた自動変速機のライン圧異常を確実に検出して対応する。

【解決手段】 目標変速比が最Low等の大変速比であるときに、駆動-従動プーリ間の回転速度比として得られる実変速比と目標変速比との差が所定値以上である場合にライン圧が異常に低下したものと判定する。またライン圧異常時には低ライン圧での車両走行を可能とすべく変速比をHi側に制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 Vベルトとの接触プーリ幅が油圧に基づいて可変制御される駆動側と従動側の一対の可変プーリを備え、駆動側可変プーリは流体式伝動装置を介してエンジン出力軸に、従動側可変プーリは車両の駆動系統にそれぞれ連結すると共に、車両の運転状態に応じて油圧源からの油圧を所定のライン圧に制御すると共に、このライン圧を前記各可変プーリへ分配して目標とする変速比に制御する制御手段を備えた無段自動変速機において、

変速機の実変速比を検出する変速比検出手段と、目標変速比が所定値以上のときに実変速比と目標変速比とを比較し、実変速比が目標変速比よりも所定値以上大であるときにライン圧が異常であることを判定するライン圧異常検出手段とを備えたことを特徴とする無段自動変速機。

【請求項2】 ライン圧異常検出手段は、目標変速比が最Lowもしくは発進時変速比のときにライン圧の異常検出を行うように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の無段自動変速機。

【請求項3】 制御手段は、ライン圧の異常検出時に変速比を所定のHi側変速比にて制御するように構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2の何れかに記載の無段自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は無段変速機を備えた自動変速機の改良に関する。

【0002】

【従来の技術とその解決すべき課題】エンジンの出力をトルクコンバータあるいはフルードカップリング等の流体式伝動装置と、その出力を無段階に変速する無段変速機を介して車両等の駆動軸に伝動させるようにした無段自動変速機が知られている。（公知文献としては例えば特開昭61-105353号公報を参照。）

この種の自動変速機では、Vベルトとの接触プーリ幅が油圧に基づいて可変制御される駆動側と従動側の一対の可変プーリが備えられており、駆動側可変プーリは流体式伝動装置を介してエンジン出力軸に、従動側可変プーリは車両の駆動系統にそれぞれ連結されている。前記各可変プーリのプーリ幅を決める油圧は運転状態に応じた目標とする変速比となるような比率で分配される。変速比を決めるための運転状態としては例えばアクセル開度や車速であり、これにより運転者の希望する駆動力が得られるようにしている。

【0003】一方、このように変速比を各可変プーリへの油圧分配で制御するのみならず、プーリとベルトとが滑ることなく必要なトルク伝達をなし得るように、油圧ポンプ等の油圧源から供給される圧力が所定のライン圧に制御される。このライン圧の制御も運転状態に応じて

行われ、通常は変速比と入力トルク（アクセル開度）に基づいて、こられが大であるほど大きなライン圧となるように制御される。

【0004】ところで、もし油圧ポンプの故障や油圧系のリーク等によりライン圧が低下するようなことがあると、ベルトとプーリとの間に滑りが生じて耐久性が損なわれるのおそれがある。特に発進や加速で要求伝達トルクの大きくなりがちな最Low側の変速比ではライン圧のわずかな低下によっても滑りが発生し、プーリやベルトの摩耗が助長される。

【0005】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、ライン圧の異常低下を確実に検出することを目的としている。また、本発明ではライン圧異常時においても可能な限りにおいて車両の走行を可能にすることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、図5に示したように、Vベルトとの接触プーリ幅が油圧に基づいて可変制御される駆動側と従動側の一対の可変プーリを備え、駆動側可変プーリは流体式伝動装置を介してエンジン出力軸に、従動側可変プーリは車両の駆動系統にそれぞれ連結すると共に、車両の運転状態に応じて油圧源からの油圧を所定のライン圧に制御すると共に、このライン圧を前記各可変プーリへ分配して目標とする変速比に制御する制御手段を備えた無段自動変速機において、変速機の実変速比を検出する変速比検出手段と、目標変速比が所定値以上のときに実変速比と目標変速比とを比較し、実変速比が目標変速比よりも所定値以上大であるときにライン圧が異常であることを判定するライン圧異常検出手段とを備える。

【0007】第2の発明は、上記第1の発明のライン圧異常検出手段を、目標変速比が最Lowもしくは発進時変速比のときにライン圧の異常検出を行うように構成したものとする。

【0008】第3の発明は、上記第1、第2の発明の制御手段を、ライン圧の異常検出時に変速比を所定のHi側変速比にて制御するように構成したものとする。

【0009】

【作用】変速比が大きい状態のときにライン圧が異常低下すると、大きなトルクが入力する駆動プーリとベルトとの間に滑りが生じることから、目標変速比時に比較して相対的に駆動プーリの回転速度が上昇し、すなわち見かけ上の実変速比が目標変速比よりも大となる。第1の発明によれば、この変速比の差がある程度以上となっていくことから確実にライン圧の異常が検出されるので、例えば警報手段を設けて運転者に異常を知らせるように図ることにより早期に対策を施すことが可能となる。

【0010】第2の発明では、この異常検出が車両発進時または最Lowの変速比（通常は発進時に最Lowに制御される）の時に行われ、したがって車両の発進加速

の都度異常判定が行われることになるので異常判定の機会が多くなり、より早期にライン圧異常に対応することが可能となる。

【0011】第3の発明では、ライン圧の異常が検出されたときに所定のHi側の変速比にて変速機が制御される。変速機は通常Hi側ほど要求伝達トルクすなわち必要ライン圧が低いので、ライン圧がある程度異常低下した状態であっても車両を走行させることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例につき説明する。

【0013】図1に本発明が適用可能な無段自動変速機の縦断面構造を示す。これを説明すると、エンジン出力軸10には流体式伝動装置としてのトルクコンバータ12が連結されている。流体式伝動装置としては、トルクコンバータ12に代えてフルードカップリングあるいは電磁クラッチ等が用いられる場合もある。

【0014】トルクコンバータ12はロックアップクラッチ11を備えており、コンバータ室12cおよびロックアップ油室12dの油圧を相反的に制御することにより、入力側のポンプインペラ12aと出力側のタービンランナ12bとを機械的に連結しまたは切り離し可能としている。

【0015】トルクコンバータ12の出力側は回転軸13と連結され、回転軸13は前後進切換機構15と連結されている。前後進切換機構15は、遊星歯車機構19、前進用クラッチ40、後退用ブレーキ50等から構成されている。遊星歯車機構19の出力側は回転軸13の外側に同軸的に嵌装された駆動軸14に連結されている。駆動軸14には無段変速機17の駆動プーリ16が設けられている。

【0016】無段変速機17は、上記駆動プーリ16と従動プーリ26と、駆動プーリ16の回転力を従動プーリ26に伝達するVベルト24などからなっている。

【0017】駆動プーリ16は、駆動軸14と一体に回転する固定円錐板18と、固定円錐板18に対向配置されてV字状プーリ溝を形成すると共に駆動プーリシリンダ室20に作用する油圧によって駆動軸14の軸方向に移動可能である可動円錐板22からなっている。駆動プーリシリンダ室20は、この場合室20aおよび室20bの2室からなっており、後述する従動プーリシリンダ室32よりも大きな受圧面積を有している。

【0018】従動プーリ26は、従動軸28上に設けられている。従動プーリ26は、従動軸28と一体に回転する固定円錐板30と、固定円錐板30に対向配置されてV字状プーリ溝を形成すると共に従動プーリシリンダ室32に作用する油圧によって従動軸28の軸方向に移動可能である可動円錐板34とからなっている。

【0019】従動軸28には駆動ギヤ46が固着されており、この駆動ギヤ46はアイドル軸52上のアイドルギヤ48とかみ合っている。アイドル軸52に設けられ

たピニオンギヤ54はファイナルギヤ44とかみ合っている。ファイナルギヤ44は差動装置56を介して図示しない車輪に至るプロペラシャフトまたはドライブシャフトを駆動する。

【0020】上記のような無段自動変速機にエンジン出力軸10から入力された回転力は、トルクコンバータ12および回転軸13を介して前後進切換機構15に伝達され、前進用クラッチ40が締結されると共に後退用ブレーキ50が解放されている場合には一体回転状態となっている遊星歯車機構19を介して回転軸13の回転力が同じ回転方向のまま無段変速機17の駆動軸14に伝達され、一方前進用クラッチ40が解放されると共に後退用ブレーキ50が締結されている場合には遊星歯車機構19の作用により回転軸13の回転力は回転方向が逆になった状態で駆動軸14に伝達される。

【0021】駆動軸14の回転力は駆動プーリ16、Vベルト24、従動プーリ26、従動軸28、駆動ギヤ46、アイドルギヤ48、アイドル軸52、ピニオンギヤ54、およびファイナルギヤ44を介して差動装置56に伝達される。前進用クラッチ40および後退用ブレーキ50の両方が解放されている場合には動力伝達機構は中立状態となる。

【0022】上記のような動力伝達の際に、駆動プーリ16の可動円錐板22および従動プーリ26の可動円錐板34を軸方向に移動させてVベルト24との接触位置半径を変えることにより、駆動プーリ16と従動プーリ26とのあいだの回転比つまり変速比（減速比）を変えることができる。例えば、駆動プーリ16のV字状プーリ溝の幅を拡大すると共に従動プーリ26のV字状プーリ溝の幅を縮小すれば、駆動プーリ16側のVベルト24の接触位置半径は小さくなり、従動プーリ26側のVベルト24のVベルトの接触位置半径は大きくなるので、大きな変速比が得られることになる。可動円錐板22および34を逆方向に移動させれば上記とは逆に変速比は小さくなる。

【0023】このような駆動プーリ16と従動プーリ26のV字状プーリ溝の幅を変化させる制御は、次に述べる制御系統を介しての駆動プーリシリンダ室20（20a、20b）または従動プーリシリンダ室32への油圧制御により行われる。

【0024】図2に、本願発明の制御手段の機能を含めて上記した無段自動変速機の基本的な変速比制御を行う機能を有する制御系統の概略を示す。なお、図2において図1と対応する機構部分には同一の符号を付して示してある。

【0025】以下、この制御系統について本発明に関連する部分を中心に説明する。図4において101はマイクロコンピュータ等からなる電子制御部、102は各種油圧制御弁等からなる油圧制御部を示しており、この制御系統では上記無段自動変速機の制御手段は主としてこ

れら電子制御部101および油圧制御部102によって構成されている。

【0026】電子制御部101は、制御演算処理を行う中央演算部101A、中央演算部101Aにエンジンおよび車両からの各種の運転状態信号を処理可能な形式に変換して供給する入力部101B、および中央演算部101Aからの制御信号に基づいて油圧制御等のための各種信号を出力する出力部101Cからなる。

【0027】入力部101Bには、エンジン100の燃料噴射量や点火時期を電子制御するためのコントロールモジュール103によって利用される水温信号S1、スロットル開度信号S2、エンジン回転信号S3、ABS（アンチロックブレーキシステム）制御装置104からのABS作動信号S4、車両の制動装置作動時に発せられる制動信号S5、セレクトレバー105の操作位置を示す信号としてインヒビタスイッチから発せられるセレクト位置信号S6、駆動プーリ16の回転速度信号S7、従動プーリ26の回転速度信号S8などが入力し、これらの信号を必要に応じて中央演算部101Aに供給する。

【0028】中央演算部101Aは、変速制御部106、ライン圧制御部107、ロックアップ制御部108からなり、それぞれ上記各種信号中から必要な所定の信号を用いて制御信号を演算し、出力部101Cを構成するステップモータ駆動回路109、ライン圧ソレノイド駆動回路110、ロックアップソレノイド駆動回路111を駆動することにより、無段変速機17の変速比、ライン圧、ロックアップクラッチ11を制御する。

【0029】詳細には、変速制御部106は、スロットル開度に代表されるエンジン負荷や回転速度、車速等に応じて予め定められたパターンに従って変速が行われるようにステップモータ駆動回路109に制御信号を出力する。この制御信号に基づき、ステップモータ駆動回路109は油圧制御部102の変速制御弁112に連結したステップモータ113を駆動する。

【0030】すなわちステップモータ113はステップモータ駆動回路109からの信号に対応した変速比となるように変速制御弁112を駆動し、駆動プーリシリンダ室20と従動プーリシリンダ室32（図1参照）に供給するライン圧を相対的に増減させる。変速制御弁112にはリンク114を介して駆動プーリ16の変位つまり変速比がフィードバックされ、ステップモータ113の位置に応じた目標とする変速比となったところで各プーリシリンダ室20、32への油圧分配が一定化して当該目標変速比に安定するようになっている。

【0031】一方、このようにして無段変速機17の変速比が制御されているとき、各プーリ16、26に供給されるライン圧が過小であるとプーリ16、18とVベルト24との間の摩擦力が不足してスリップが起り、その反対にライン圧が過大であると摩擦力が無用に大き

くなり、いずれの場合も車両の燃費や動力性能に悪影響がおよぶ。そこで、変速比や負荷等に応じて過不足のない適切な動力伝達が行えるように、ライン圧制御部107がライン圧ソレノイド駆動回路110を介してライン圧を制御するようにしている。

【0032】すなわち、ライン圧ソレノイド駆動回路110は、油圧制御部102のライン圧ソレノイド115の位置を駆動回路110からの制御信号に応じて制御し、これに応じてライン圧ソレノイド115は、図示しない油圧ポンプからの油圧力を、モディファイア（圧力制御弁）116およびレギュレータ（定圧弁）117を介して目標とする適切なライン圧に調整して変速制御弁112ないし各プーリ16、26に供給させる。

【0033】また、ロックアップ制御部108は、ロックアップクラッチ11を、例えば車速が所定値以上となったときに接続し、車速が所定値以下となったときに解放するように油圧制御を行う。

【0034】すなわち、ロックアップ制御部108は、車速に応じてロックアップソレノイド駆動回路111を介して油圧制御部102のロックアップソレノイド118を駆動し、これによりロックアップ制御弁119を切換制御する。この場合、ロックアップ制御弁119は、油圧ポンプからの油圧をロックアップクラッチ11を接続すべくアプライ圧としてトルクコンバータ12のコンバータ室12cに供給する系統と、同じく解放すべくリリース圧としてロックアップ油室12dに供給する系統との2系等の相対的切換えを行うようになっている。つまり、ロックアップクラッチ11を接続するときにはコンバータ室12cにアプライ圧を供給すると共にロックアップ油室12dを開放し、ロックアップクラッチ11を解放するときにはロックアップ油室12dにリリース圧を供給すると共にコンバータ室12cを開放する。

【0035】以上は本発明を適用可能な無段自動変速機の一例を示したものであり、本発明ではこのような無段自動変速機において、例えば上述したライン圧ソレノイド駆動回路110やライン圧ソレノイド115の故障によるライン圧の異常低下を的確に検出し、さらにはライン圧異常時に車両の走行を可能とすることを要旨としている。

【0036】この点を上記無段自動変速機の構成に対応させて説明すると、例えば上述したライン圧ソレノイド駆動回路110やライン圧ソレノイド115が故障するとライン圧が異常低下する。本発明ではこのようなライン圧の異常を、基本的には大きな駆動トルクが作用するLow側変速比での運転状態における駆動プーリ16とVベルト24との間のスリップを、目標変速比と実変速比との差から検出することにより判定するようにしている。

【0037】ここでライン圧の制御特性について説明すると、図3に示したように必要ライン圧 P_t は変速比と

駆動プーリ16への入力トルク T_{in} が大きくなるほど増加するように制御される。実際の運転状態に応じた P_t は、予め T_{in} の最大値と最小値における変速比毎の P_t を定めた図3のようなテーブルを設け、次の関係式に基づく T_{in} による補間計算で求めるようにしている。なお、 T_{in} は例えばエンジンの回転速度及びアクセル開度から求められる。

【0038】

$$P_t \times A + F_{spr} = T_{in} \times \cos \theta / 2\mu R$$

ただし、 A ：従動プーリシリンダ室32のピストン受圧面積

F_{spr} ：従動プーリシリンダ室32のスプリング32cの荷重（変速比毎に変化する）

θ ：プーリのシープ角

μ ：Vベルトとプーリとの間の摩擦係数

R ：Vベルトの巻付半径（通常駆動プーリの値を採る）である。

【0039】なお、図3において破線で示したのは実際の制御上の最小ライン圧である。

【0040】このような特性にライン圧を制御することにより要求駆動力に対応して適切な動力伝達を行うことができるのであるが、図から明らかなように変速比が大きい領域ほど発進加速等に伴う大駆動力に対応すべく高いライン圧に制御するようにしているので、ライン圧ソレノイドの作動不良等に原因して少しでもライン圧が低下するとベルトスリップを起こしやすくなる。そこで本発明では、このような特性に着目して、変速比大のときにベルトスリップに伴う目標変速比と実変速比との差からライン圧の異常低下を判定しているのである。

【0041】次にこのような異常判定と変速比制御に関する制御系統の動作内容の一例を図4に示した流れ図に沿って説明する。

【0042】この制御ではまず異常判定フラグ F を調べる。異常判定フラグ F は後述するライン圧異常検出時にセットされるものであり、リセット状態（ $F=0$ ）では異常なしを意味している。異常なしの場合には次に車速が所定値（例えば5km/h）以上、かつ変速比 i_p の目標値が最Low相当か否かが判定され、この条件が成立した場合には次に変速比 i_p の実際値が最Lowに所定値 α を加えた値を超えているか否かが判定される。もしここで実 $i_p > \text{最Low} + \alpha$ の条件を満足していた場合には、これはライン圧低下に伴うベルトスリップにより見かけ上の変速比が増大しているものであり、ライン圧異常と判定して異常判定フラグ F をセットしたのち変速比を最Hiに固定する。これに対して、上記各判定条件が成立しなかった場合には正常時の変速制御を行う。以下この繰り返しであり、異常判定フラグ F がセットされている間は変速比は最Hiに固定されている。なお、実変速比は駆動プーリ16と従動プーリ26の回転速度を検出し、これらの比として求められる。

【0043】このようにして、無段変速機のプーリとVベルトとの間のスリップからライン圧の低下が確実に検出されるのであり、したがって例えば異常判定時に警報ランプ等の警報手段により運転にこれを警告することにより整備を促して、ベルトスリップに伴う摩耗や運転性不良の対策を早期に講じることが可能となる。

【0044】また、この場合目異常検出はライン圧異常に原因する見かけ上の実変速比と目標変速比との差が出やすい最Low変速比にて行われるので異常検出の精度が向上する一方、発進の都度異常判定が行われることになるのでそれだけ異常判定の頻度を高めてより早期の対策が可能となる。

【0045】さらに、ライン圧異常が検出された場合には変速比が最Hiに固定されるが、図3に示されるようにHi側ほど必要ライン圧が小さいので、このように変速比を制御することによりライン圧異常時にあっても無段変速機に過剰な負担をかけることなく車両を走行させることができる。

【0046】なお、上記実施の形態では最Low変速比のときに異常判定を行うようにしているが、精度が低下傾向となるもののより小さい任意の変速比にて異常判定を行うようにすることもできる。また、ライン圧異常判定時には変速比を最も安全側である最Hiに固定するようにしているが、ある程度高い変速比の範囲で可変制御するようにしてもよい。

【0047】

【発明の効果】以上説明したとおり、第1の発明によれば、見かけ上の実変速比が目標変速比よりも大となることからライン圧の異常を検出するようにしたので、ライン圧異常を確実に検出して早期に対策を施すことができ、これにより車両の運転性不良や無段変速機の異常摩耗等の不具合を確実に回避することができる。

【0048】第2の発明によれば、ライン圧の異常検出を車両発進時または最Lowの変速比の時にこなうことにより車両の発進加速の都度異常判定が行われるようにしたので、より早期にライン圧異常に対応することができる。

【0049】第3の発明によれば、ライン圧の異常が検出されたときに所定のHi側の変速比にて変速機を制御するようにしたので、ライン圧が低下した異常時にあっても変速機に過度の負担をかけることなく車両を走行させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の適用可能な無段自動変速機の実施例の縦断面図。

【図2】 上記無段自動変速機の制御系統の概略図。

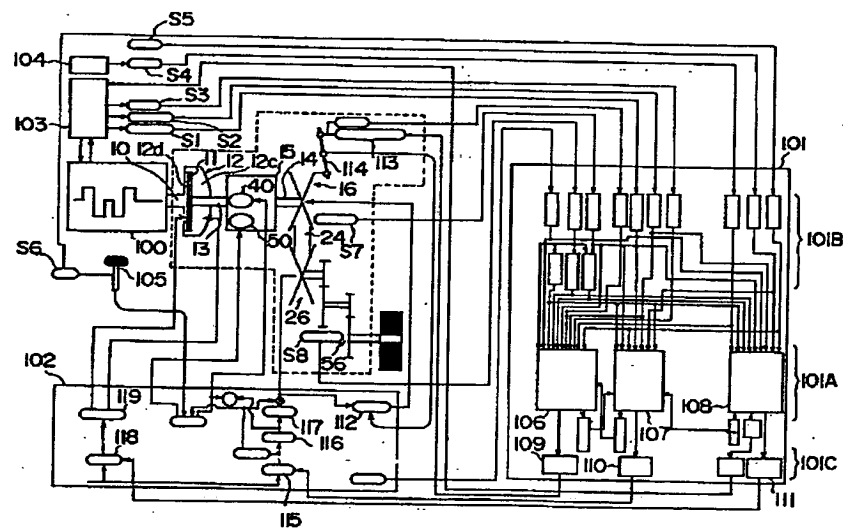
【図3】 変速比及び入力トルクに対する必要ライン圧を示す特性線図。

【図4】 本発明の実施例の制御内容を示す流れ図。

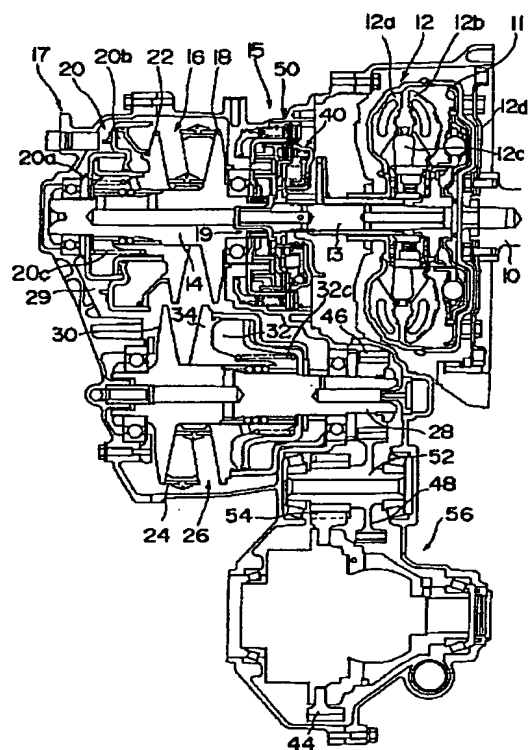
【符号の説明】

- | | | | |
|-----|------------|------|-----------------|
| 10 | エンジン出力軸 | 48 | アイドラギア |
| 11 | ロックアップクラッチ | 50 | 後退用ブレーキ |
| 12 | トルクコンバータ | 52 | アイドラ軸 |
| 12a | ポンプインペラ | 54 | ピニオンギア |
| 12b | タービンランナ | 56 | 差動装置 |
| 12c | コンバータ室 | 101 | 電子制御部 |
| 12d | ロックアップ油室 | 101A | 中央演算部 |
| 13 | 回転軸 | 101B | 入力部 |
| 14 | 駆動軸 | 101C | 出力部 |
| 15 | 前後進切換機構 | 102 | 油圧制御部 |
| 16 | 駆動プーリ | 103 | エンジンコントロールモジュール |
| 17 | 無段変速機 | 104 | ABS制御装置 |
| 18 | 固定円錐板 | 105 | セレクトレバー |
| 19 | 遊星歯車機構 | 106 | 変速制御部 |
| 20 | 駆動プーリシリンダ室 | 107 | ライン圧制御部 |
| 20c | スプリング | 108 | ロックアップ制御部 |
| 22 | 可動円錐板 | 109 | ステップモータ駆動回路 |
| 24 | Vベルト | 110 | ライン圧ソレノイド駆動回路 |
| 26 | 従動プーリ | 111 | ロックアップソレノイド駆動回路 |
| 28 | 従動軸 | 112 | 変速制御弁 |
| 30 | 固定円錐板 | 113 | ステップモータ |
| 32 | 従動プーリシリンダ室 | 114 | リンク |
| 32c | スプリング | 115 | ライン圧ソレノイド |
| 34 | 可動円錐板 | 116 | モディファイア |
| 40 | 前進用クラッチ | 117 | レギュレータ |
| 44 | ファイナルギア | 118 | ロックアップソレノイド |
| 46 | 駆動ギア | 119 | ロックアップ制御弁 |

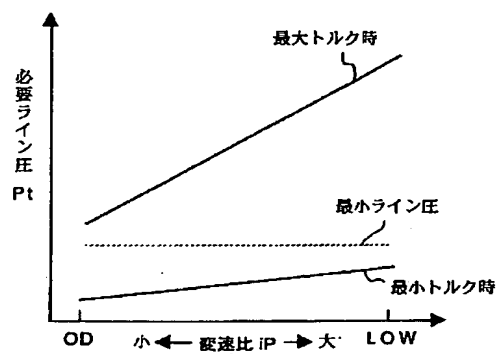
【図2】



【図1】



【図3】



【図4】

